

(57)

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09277298  
PUBLICATION DATE : 28-10-97

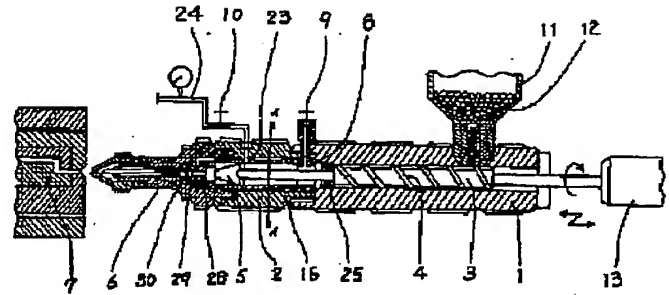
APPLICATION DATE : 10-04-96  
APPLICATION NUMBER : 08087923

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : IIDA MAKOTO;

INT.CL. : B29C 45/00 B29C 45/23 B29C 45/50

TITLE : MANUFACTURE OF FINE FOAMED  
BODY AND DEVICE THEREFOR



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method, contriving the improvement of correct metering as well as the melting degree of gas into molten resin and forming fine foamed body continuously.

**SOLUTION:** The metering of molten resin as well as the transfer of the same into a mixing tube 2, equipped with a shut-off nozzle 6, are effected by the rotation of a built-in screw 3 in a heating tube 1, gas is fed into the mixing tube 2, the mixing of gas and molten resin is effected by the rotation of a rotary vane 29 equipped in the shut-off nozzle 6, and the injection of molten resin into the cavity 7 of a mold is effected by a screw extrusion unit 5 or a plunger whereby fine foamed body is molded continuously.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

17497 U.S. PTO  
10/766286



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

DA

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-277298

(43) 公開日 平成9年(1997)10月28日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C	45/00		B 2 9 C	45/00
	45/23			45/23
	45/50			45/50

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-87923

(22) 出願日 平成8年(1996)4月10日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 藁谷 研一

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 鷹栖 慶治

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 吉井 正樹

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所生産技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

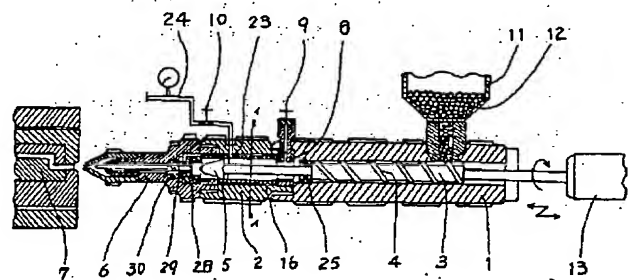
(54) 【発明の名称】 微細発泡体の製造方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】正確な計量と熔融樹脂へのガス溶解度の向上をはかり、微細発泡体を連続的に成形する製造方法を提供すること。

【解決手段】熔融樹脂の計量及びシャットオフノズル6を具備した攪拌筒2への移送を加熱筒1に内蔵したスクリー3の回転により行い、攪拌筒2にガスを注入し、ガスと熔融樹脂との攪拌をシャットオフノズル6の内部に具備した回転羽根29の回転によって行い、型キャビティ7への射出をスクリー押出し部5またはプランジャ18で行い、微細発泡体を連続的に成形する。

図 1



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】ガスを溶解した熔融樹脂を金型に射出して成形する微細発泡体の製造方法において、前記熔融樹脂の計量及びシャットオフノズルを具備した攪拌筒への移送を、加熱筒に内蔵したスクリュウの回転により行い、前記攪拌筒に前記ガスを注入し、前記ガスと前記熔融樹脂の攪拌及びガス溶解した前記熔融樹脂の型キャビティへの射出を前記スクリュウの往復運動及び押出し動作で行うことを特徴とする微細発泡体の製造方法。

【請求項2】前記ガスと前記熔融樹脂の攪拌は、外周溝付きスリーブを内蔵した攪拌筒内で、スクリュウの往復運動により前記外周溝付きスリーブの外周に施した複数個の溝を介して前記熔融樹脂を前記攪拌筒内の前方及び後方にくり返し移送し、前記シャットオフノズルの内部に具備した回転羽根を回転して行う請求項1に記載の微細発泡体の製造方法。

【請求項3】前記シャットオフノズルの内部に具備した回転羽根は、軸付きスリーブ及び前記溝付きスリーブにより回転可能のように設置され、熔融樹脂が前記回転羽根の羽根部に当たることにより回転し、熔融樹脂を攪拌する請求項2に記載の微細発泡体の製造装置。

【請求項4】前記スクリュウは、回転により前記熔融樹脂を移送するフライト部と前記熔融樹脂を攪拌し、また型キャビティに射出する押出し部により構成されている請求項1に記載の微細発泡体の製造装置。

【請求項5】熔融樹脂の計量及びシャットオフノズルを具備した攪拌筒への移送を加熱筒に内蔵した中空状のスクリュウの回転により行い、前記加熱筒と同軸上に配置した前記攪拌筒にガスを注入し、前記ガスと前記熔融樹脂の攪拌及びガスを溶解した前記熔融樹脂の型キャビティへの射出を前記中空状のスクリュウに挿入したブランジャで行うことを特徴とする微細発泡体の製造方法。

【請求項6】熔融樹脂の計量と攪拌筒への移送を行うためのスクリュウの回転は、前記スクリュウと別軸上に設置したモータによりスプロケット及びチェーンを介して行い、またガスと熔融樹脂を攪拌するブランジャは前記中空状のスクリュウの内部に挿入され油圧シリンダに直結していることを特徴とする微細発泡体の製造装置。

【請求項7】熔融樹脂の計量及びシャットオフノズルを具備した攪拌筒への移送を加熱筒に内蔵したスクリュウの回転により行い、前記加熱筒に対し別軸上に配置した前記攪拌筒にガスを注入し、ガスと熔融樹脂の攪拌及びガスを溶解した熔融樹脂の型キャビティへの射出を前記攪拌筒内に具備したブランジャで行うことを特徴とする微細発泡体の製造方法。

【請求項8】前記ガスと前記熔融樹脂の攪拌は、前記外周溝付きスリーブを内蔵した前記攪拌筒内で、前記ブランジャの往復運動により前記外周溝付きスリーブの外周に施した複数個の溝を介して、前記熔融樹脂を前記攪拌筒内の前方及び後方に繰返し移送し、シャットオフノズ

ルの内部に具備した回転羽根を回転して行う請求項6または請求項7に記載の微細発泡体の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明はガスを熔融樹脂に溶解し、金型に射出して成形する微細発泡体の製造方法及びその装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】ガスを熔融樹脂に溶解し、金型に射出して成形する微細発泡体の製造方法として、本発明のように熔融樹脂の計量及び攪拌筒への移送を加熱筒に内蔵したスクリュウの回転により行い、ガスと熔融樹脂との攪拌及びガス溶解した熔融樹脂の型キャビティへの射出を前記スクリュウの往復運動及び押出し動作によって行って成形する製造方法は見当らない。従来は、加熱筒にガスを注入し、加熱筒に内蔵のスクリュウの回転によってガスと熔融樹脂との攪拌及び計量を行っていた。また、ガスを溶解した前記熔融樹脂の型キャビティへの射出も、スクリュウの押し出し動作で行っていた（特許番号USP5, 160, 674号、半結晶性ポリマ材のマイクロセルプラスチック）。この方法は、ガスの注入工程を除けば従来より広く行われている一般の射出成形と全く同一である。すなわち、ガスと熔融樹脂との攪拌及び計量は、スクリュウの回転によって行われる。これは均一な攪拌が期待でき、また付帯設備はガスの供給機構のみでよく設備費が低減できる。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】図10に従来技術の射出機構部を示す。その構成は、加熱筒1、スクリュウ3、ホッパ11、シャットオフノズル6、モータ13、ガス供給部23及びガス配管24である。ホッパ11内のベレット状樹脂12はスクリュウ3の回転によって高温の加熱筒1に移送されて、そこで熔融し、またガス供給口23より注入されたガスと混合し攪拌される。その後、前記熔融樹脂は、スクリュウ3の前進運動によりシャットオフノズル6を通過して型キャビティ7に射出される。型キャビティ7に射出する樹脂量すなわち計量は、スクリュウ3の回転数と時間によって決まる。したがって加熱筒1及びシャットオフノズル6の内部圧力がほとんどない場合または低い場合は、スクリュウ3が正常に回転するので熔融樹脂の計量が常に一定となり連続生産が可能となる。

【0004】しかし、従来技術のように熔融樹脂にガスを混合した場合は、最初の射出段階で加熱筒1及びシャットオフノズル6の内部に高圧のガスを溶解した熔融樹脂が残留する。このため次の射出のための計量の時、この残圧によってスクリュウ3が回転する前に押し戻され所定の計量が不可能になる。このため連続成形はできないという問題が発生する。この問題を解決するためには、1回の射出成形毎に残圧を除去する工程を追加するかまたは、スクリュウ3が残圧によって押し戻されない

ような構造に改造する必要がある。しかし、いずれも連続生産上問題が残る。

【0005】本発明の目的はこれらの従来技術の問題点を解決することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】従来技術の問題点を解決し、ガスを溶解した熔融樹脂を型キャビティに射出して、箱体のような3次元形状の微細発泡成形品を連続的に成形する製造方法を提供するために、まず、熔融樹脂の計量及び攪拌筒への移送を加熱筒に内蔵したスクリュウの回転により行い、次に前記攪拌筒にガスを注入し、ガスと熔融樹脂との攪拌及びガス溶解した熔融樹脂の型キャビティへの射出を前記スクリュウの往復運動及び押出し動作で行うようにした。

【0007】ガスと熔融樹脂の攪拌は、外周溝付きスリーブを内蔵した攪拌筒内で、スクリュウの往復運動により前記外周溝付きスリーブの溝を介して前記熔融樹脂を通過させ、またこの樹脂によりシャットオフノズルの内部に具備した回転羽根を回転させて前記スクリュウの押出し部の前方及び後方に繰返し移送して行うようにした。次に型キャビティへの射出は、前記外周溝付きスリーブの複数の溝に連結している樹脂流路用孔をニードル弁で閉鎖した後、前記スクリュウを押し出して行った。

【0008】スクリュウ内蔵の加熱筒と外周溝付きスリーブを内蔵した前記スクリュウの押出し部を具備した攪拌筒は、同一軸上に配置した。前記スクリュウの回転は、同軸上に設置したモータにより行い、前記スクリュウの押し出し動作は、油圧シリンダにより行うようにした。

【0009】スクリュウ内蔵の加熱筒と外周溝付きスリーブを内蔵したプランジャを具備した攪拌筒とを同軸上または別軸上に配置した製造装置を用いても、3次元形状の微細発泡成形品を連続的に成形できる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の微細発泡体の製造方法及びその装置について図面を用いて詳細に説明する。

【0011】(実施例1)図1は本発明の微細発泡体を製造する射出成形装置のうち射出機構部の断面図である。図2は図1の攪拌筒の断面図である、図3は攪拌筒に内蔵する外周溝付きスリーブの斜視図である。図4は図1のシャットオフノズルの内部に具備した回転羽根の斜視図である。図5は溝付きスリーブ、回転羽根及び軸付きスリーブの断面図である。図6は回転羽根と単数及び複数の溝を具備した溝付きスリーブの側面図である。なお、溝付きスリーブの側面に施された本発明の箱体の微細発泡品である。図7は図6の断面図である。

【0012】図1ないし図8により本発明の3次元形状の微細発泡成形品を連続的に製造する方法を説明する。図1で2は攪拌筒、4はスクリュウのフライト部、5は

スクリュウの押し出し部、7は型キャビティ部、8は樹脂流路用孔、9はニードル弁、10は逆止弁、13はモータ、16は外周溝付きスリーブ、17は16の溝部、25は受圧リング、28は溝付きスリーブ、29は回転羽根、30は軸付きスリーブである。ホッパ11内のベレット状樹脂12は、モータ13に直結したスクリュウ3の回転によってスクリュウフライト部4により高温の加熱筒1に移送され溶解し、所定量計量された後攪拌筒2に移送される。この時、受圧リング25は熔融樹脂圧によって前方へ移動し、樹脂流路が確保される。スクリュウ3は、射出終了状態のため攪拌筒2の前方に配置されている。次にガス供給口23より高圧の炭酸ガスが注入され、スクリュウ3の往復運動及びシャットオフノズル6の内部に具備した回転羽根29の回転によって熔融樹脂とガスとが攪拌される。この攪拌は、まずスクリュウ3が油圧シリンダ26により後方へ押し戻されるとガス注入された熔融樹脂は、樹脂流路孔8より外周溝付きスリーブ16の複数の溝部17を通過して攪拌筒2の前方に移送され、ここで、シャットオフノズル6の内部に軸付きスリーブ30及び溝付きスリーブ28により回転可能となるように取付けられた回転羽根29の外周部に突き当たり、回転羽根29の回転により攪拌される。次にスクリュウ3を前方へ押し出すと熔融樹脂は、回転羽根29の羽根の間、溝付きスリーブ28の溝部及び外周溝付きスリーブ16の複数の溝部17より樹脂流路孔8を通過して攪拌筒2の後方に移送される。この動作を繰返し行うことによりガスと熔融樹脂は十分に攪拌される。なお、この攪拌動作時は加熱筒1の内部に備えた受圧リング25が、攪拌時の圧力によりスクリュウ3に押し付けられているため、熔融樹脂が加熱筒1側へ逆流することはない。また、熔融樹脂のガス配管24内への逆流は、逆止弁10により防止できる。

【0013】攪拌によってガスを溶解した熔融樹脂の型キャビティ7への射出は、ニードル弁9で樹脂流路孔8を閉鎖したのちスクリュウ3を前進させて行う。すなわち、攪拌筒2内の熔融樹脂は、スクリュウ3の前進によってシャットオフノズル6より型キャビティ7へ射出される。なおシャットオフノズル6の内部には、軸付きスリーブ30、溝付きスリーブ28及び回転羽根29が設置されているが、これらが射出時に悪影響を及ぼすことはない。

【0014】本実施例では一体のスクリュウ3にスクリュウフライト部4と押し出し部5を設け、熔融樹脂の移送と計量をスクリュウ3の回転によって行い、ガスと熔融樹脂の攪拌をスクリュウ3の往復運動とシャットオフノズル6の内部に具備した回転羽根29の回転によって行い、型キャビティへの射出をスクリュウ3の押し出し動作で行うようにしたので、正確な計量ができ連続生産が可能になる。

【0015】また、ガスと熔融樹脂との攪拌が十分にできるので熔融樹脂へのガスの溶解度を向上させることが

できる。

【0016】図7に本発明により製造した微細発泡体を示す。図8にその断面を示す。発泡体は、独立セル構造であり、セルの直径が5ないし20 $\mu$ mの微細発泡体である。

【0017】(実施例2) 図9は本発明の微細発泡体を製造する他の実施例で、射出成形装置のうち射出機構部の断面図である。この実施例は熔融樹脂の計量及びシャットオフノズル6を具備した攪拌筒2への移送を加熱筒1に内蔵したスクリー3の回転により行い、加熱筒1と同軸上に配置した攪拌筒2にガスを注入し、ガスと熔融樹脂の攪拌及びガスを溶解した熔融樹脂の型キャビティ7への射出を攪拌筒2内に具備したプランジャ18の往復運動及び押出し動作で行うようにした。

【0018】ガスと熔融樹脂の攪拌方法及びガスを溶解した熔融樹脂の型キャビティ7への射出方法は発明の形態1の場合と同じである。

【0019】また、構造的にスクリー3とプランジャ18を同軸上に配置し動作させるためスクリー3を中空状とし、その内部にプランジャ18を挿入し油圧シリンダ26に直結した。スクリー3の回転は、別軸上に設置したモータ13によりスプロケット15及びチェーン14を介して行うようにした。

【0020】本発明の実施の形態では、実施例1の場合と全く同様に正確な計量ができ、連続生産が可能になる。また、ガスと熔融樹脂との攪拌が十分にできるので熔融樹脂へのガスの溶解度を向上することができる。

【0021】(実施例3) 図10は本発明の微細発泡体を製造するさらに他の発明の実施例で、射出成形装置のうち射出機構部の断面図である。この実施例は、スクリー3内蔵の加熱筒1とシャットオフノズル6を固定し、また外周溝付きスリーブ16を内蔵し、かつプランジャを備えた攪拌筒2とを別軸上に配置した。各部の構成要素とその動作は、実施例1の場合とほとんど同様である。また、これによって得られる効果も発明の実施例1の場合と全く同様である。本実施例のように加熱筒1とシャットオフノズル6を具備した攪拌筒2とを別軸上に分割して配置したことにより、実施例2のように加熱筒1に内蔵のスクリー3を中空にする必要がなく、また、モータ12の回転をスクリー3に伝達するためのスプロケット及びチェーンが不要になる。しかし発明の実施例1及び実施例2の場合の同軸上に配置した場合よりスペースを広くとる必要がある。なお、本実施例の場合は、スクリー3内蔵の加熱筒1を水平にし、プランジャ18を内蔵し、かつシャットオフノズル5固定の攪拌筒2を垂直に配置しても同様の機能が得られる。

#### 【0022】

【発明の効果】本発明によれば、ガスを熔融樹脂に溶解し、金型に射出して成形する微細発泡体の製造方法で、熔融樹脂の計量及びシャットオフノズルを具備した攪拌筒への移送を加熱筒に内蔵したスクリーの回転により行い、攪拌筒にガスを注入し、ガスと熔融樹脂との攪拌をスクリーまたは攪拌筒内に具備したプランジャの往復運動及びシャットオフノズルの内部に具備した回転羽根の回転運動で行い、ガスを溶解した熔融樹脂の型キャビティへの射出をスクリー又はプランジャの押出し動作で行うようにしたので、熔融樹脂の計量が確実に実施でき、またガスと熔融樹脂は十分に攪拌される。これによって連続成形が可能になる。さらに本発明では、スクリー内蔵の加熱筒とシャットオフノズルを固定し、また外周溝付きスリーブを内蔵した攪拌筒とを同一軸上に配置した例と別軸上に配置した例といずれも可能であり、必要に応じていずれかを選択できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例の微細発泡体を製造する射出成形装置の射出機構部の断面図。

【図2】図1の攪拌筒の断面図。

【図3】図1の攪拌筒に内蔵の外周溝付きスリーブの斜視図。

【図4】図1のシャットオフノズルの内部に具備した回転羽根の斜視図。

【図5】図1のシャットオフノズルの内部に具備した溝付きスリーブ、回転羽根及び軸付きスリーブの断面図。

【図6】回転羽根と単数及び複数の溝を具備した溝付きスリーブの側面図。

【図7】本発明の製造装置により成形した箱形微細発泡体の斜視図。

【図8】図7の部分断面図。

【図9】本発明の他の実施例の微細発泡体を製造する射出成形装置のうち射出機構部の断面図。

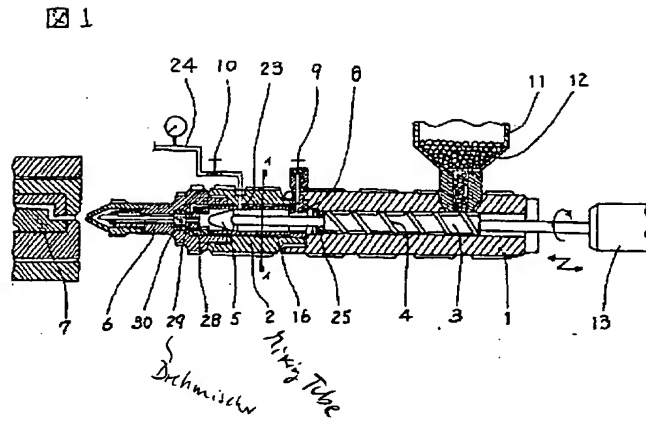
【図10】本発明の他の実施の形態の微細発泡体を製造する射出成形装置のうち射出機構部の断面図。

【図11】従来技術の発泡体を製造する射出成形装置のうち射出機構部の断面図。

#### 【符号の説明】

1…加熱筒、2…攪拌筒、3…スクリー、4…スクリーフライト部、5…スクリー押出し部、6…シャットオフノズル、7…型キャビティ部、8…樹脂流路用孔、9…ニードル弁、10…逆止弁、11…ホoppa、12…ベレット状樹脂、13…モータ、16…外周溝付きスリーブ、23…ガス供給口、28…溝付きスリーブ、29…回転羽根、30…軸付きスリーブ。

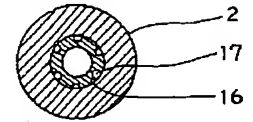
【図1】



【図2】

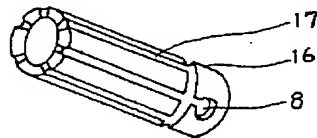
図2

1-1 断面



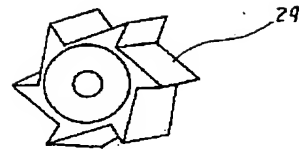
【図3】

図3



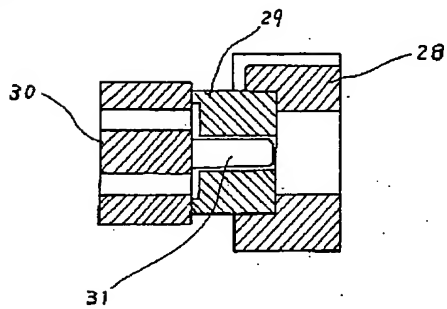
【図4】

図4



【図5】

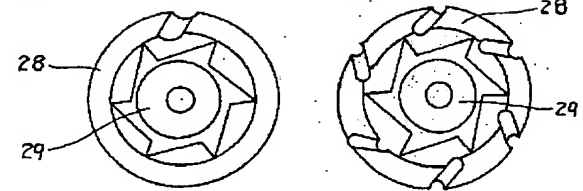
図5



【図6】

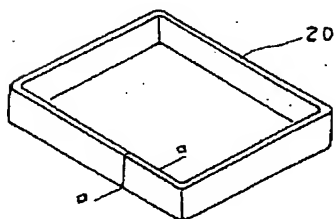
図6 (a)

(b)



【図7】

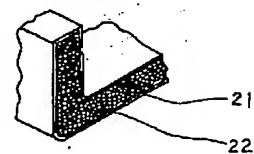
図7



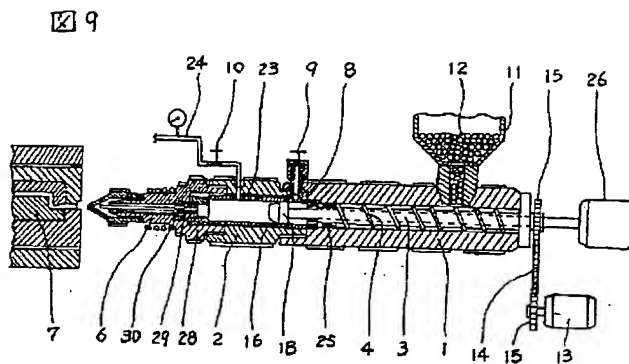
【図8】

図8

□-□断面

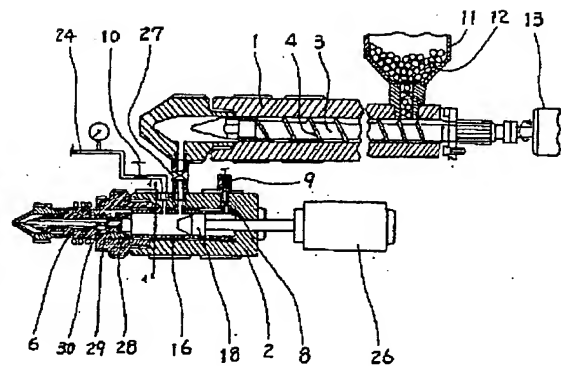


【図9】



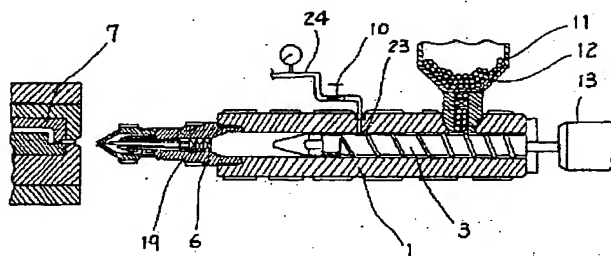
【図10】

図10



【図11】

図11



フロントページの続き

(72)発明者 飯田 誠  
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
 会社日立製作所生産技術研究所内